CONSIDERAŢIUNI ASUPRA UNOR METODE NOUI DE LUCRU APLICATE LA INTREŢINEREA LINIILOR DE CALE FERATĂ

de Ing. N. IOSIPESCU
Prof. la Politechnica din Iaşi.

RÉSUMÉ

CONSIDÉRATIONS SUR QUELQUES NOUVELLES MÉTHODES D'ENTRETIEN DE LA VOIE DES CHEMINS DE FER

La construction et l'entretien de la voie paraissent être les travaux les moins capables de progrès, qui n'ont pas eu la chance de ces veritables révolutions qu'on aurait pu attendre d'eux grace a l'avancement de la science du siècle dernier. Du début même des chemins de fer, jusqu'à nos jours, les travaux de la voie ont été exécutés presque toujours avec les mêmes matériaux et la voie a été entretenue continuellement avec le même bourrage executé à la batte, qu'on connait si bien partout. Tout au plus si le bourrage a été mecanisé en partie, pour être executé quelquefois avec des machines pneumatiques ou électriques qui ont remplacé la force des bras humains.

A l'étranger, pourtant des progrès importants ont été réalisés même dans ce domaine, en employant depuis quelques dizaines d'années une nouvelle méthode d'entretien, denommée soufflage, découverte en Angleterre et qui a été introduite ensuite en France sur les divers réseaux des Compagnies de Chemins de fer.

Malgré les grandes difficultés qui se sont opposées a son avancement dés son début, provenant de la part de presque tout le monde, depuis la Direction jusqu'au personnel d'éxécution, cette méthode a vaincu peu à peu toutes les résistances, étant admise finalement parmi les travaux d'entretien habituels, et en y prenant une place de plus en plus importante chez toutes les Compagnies francaises. Si, malgré tout, elle a réussi en France, c'est surtout grace à l'effort soutenu de Mr. Dautry, ancien Ingénieur en Chéf de l'entretien au réseau du Nord, ensuite Directeur Général du réseau de l'État, qui a soutenu assidûment la méthode, en dépit de toutes les grandes difficultés rencontrées, parmi lesquelles la plus importante a été le malheureux accident de St. Elouard.

Répandue ensuite sur tous les réseaux de France, la méthode a été connue et étudiée par nous a l'occasion d'un voyage d'études fait dans ce pays en 1932, cherchant à l'introduire egalement sur le réseau roumain. Après des essais assez favorables, la méthode est restée pourtant sans suite pendant une dizaine d'années, à cause des difficultés survenues et de l'opposition rencontrée.

Pendant ce temps la, la méthode faisait encore des progrès en France, aboutissant un autre système de travail, exécuté avec une pelle souffleuse speciale, un peu plus compliquée mais qui donnait pourtant d'excelents résultats en 1937.

Après un delai assez long de plus de dix ans, la méthode a été reprise par la Direction des Chemins de fer roumains, grace a la collaboration fructueuse avec les chemins de fer soviétiques, arrivant à être introduite enfin sur tout le réseau sous la forme d'une variante plus facile et plus avantageuse a appliquer, mais qui donne les meilleurs résultats, ce qu'on peut constater facilement sur les nombreux chantiers qui existent à present.

Grace a cette méthode de travail on espère arriver bientôt à un plus grand progrès en ce qui concerne la vitesse de circulation des trains et par consequent au progrès de l'exploitation même du réseau tout entier.

Dintre toate serviciile unei exploatări de căi ferate, acel în care se pare că există cea mai puţină posibilitate de a se realiza progrese importante, sau chiar de a fi revoluţionat complet la un moment dat prin unele metode noui de lucru înlesnite de progresul ştiinţei, este întreţinerea liniilor. Intr'adevăr, aproape dela începuturile acestui minunat instrument al progresului omenesc care este calea ferată, chiar înainte de anul 1829 când s'a ţinut concursul dela Liverpool în vederea alegerii sistemului de tracţiune celui mai convenabil şi de când se consideră începută propriu zis era căilor ferate moderne, forma şi alcătuirea căii a fost apropiată de cea de azi. Anume ea a fost constituită dela început dintr'o pereche de şini metalice, de un anumit profil, mai mult sau mai puţin asemănător celui de azi, confecţionate dintr'un material mai mult sau mai puţin apropiat ca structură de oţelul ce se întrebuinţează astăzi şi susţinute la mici distanţe de anumite piese de reazem aşezate pe un strat continuu de balast.

Afară de cazul montării căii pe longrine, şinele au trebuit să fie astfel concepute încât să poată rezista la încovoiere ele singure pe o deschidere mai mult sau mai puţin mare, între două reazeme imediate, sau cel mult pe 3—4 deschideri succesive din acestea mici, pe cari şina este considerată a se găsi în situaţia unei grinzi de rezistenţă la încovoiere. Calculul şinelor făcut mai târziu de către *Winkler* şi *Schwedler*, dar mai ales de către *Zimmermann*, al cărui tratat « Die Berechnung des Eisenbahnoberbaues » a rămas clasic până astăzi, se face într'adevăr întotdeauna în ipoteza susţinerii şinelor ca grinzi continue pe o serie nesfârşită de reazeme elastice. Ipoteza este impusă de faptul că rezemarea pieselor de susţinere ale căii, constituite fie din reazeme izolate, fie din longrine sau traverse, se face întotdeauna pe un strat de balast, mai mult sau mai puţin afânat, dar în orice caz elastic, chiar după ce se ajunge la o anumită stare de îndesare a lui obţinută fie în mod artificial, prin lucrările de buraj manual sau mecanic, fie chiar în mod natural, prin comprimarea produsă de către circulaţie, sub acţiunea repetată a sarcinilor mari ale vehiculelor şi în special ale locomotivelor.

O chestiune care a preocupat în mod deosebit pe toţi inginerii şi lucrătorii de linie dela căile ferate a fost însă ca pe acest strat de balast afânat, de o structură neuniformă şi necompactă, să se caute a se obţine o rezemare cât mai egală şi mai uniformă a şinei prin intermediul traverselor. Aşezarea traverselor pe un strat mai solid, de zidărie sau de beton, ar fi dat fără îndoială cele mai bune rezultate din punct de vedere

al continuităţii stării de rezemare şi al nivelului. Dar faptul că eforturile pe care le are de suportat linia ferată au un pronunţat caracter «dinamic», prin trepidaţiile şi sguduiturile puternice ce se nasc la contactul dintre roata vehiculului şi şină, din cauza neregularităţilor şi a vitezei, a impus dela început să se caute a se remedia inconvenientele rezultate atât printr'o cât mai bună şi eficace suspensiune a vehiculelor pe osii dar şi printr'o alcătuire cât mai elastică a căii.

In cazul alcătuirii patului de sub cale dintr'o massă compactă solidă, încercat în unele împrejurări, se dă naştere la o circulaţie incomodă, sgomotoasă, dăunătoare atât călătorilor cât şi materialului fix şi rulant. Un exemplu bun de acest inconvenient îl avem la aşezarea traverselor de pe podurile metalice direct pe longeroni sau la aşezarea liniilor de tramvai din unele metropole străine, cum este cazul Varşoviei de exemplu, pe un strat solid de beton, ceea ce produce o circulaţie uruitoare, neplăcută atât călătorilor cât şi tuturor locuitorilor de pe acele trasee.

Pentru remedierea acestor inconveniente s'a căutat a se alcătui stratul de susţinere de sub cale într'un mod cât mai elastic posibil, iar cel mai bun sistem găsit până acum este tot acel al balastului format din piatră spartă sau din pietriş, care mai are şi marele avantaj de a fi permeabil, permiţând scurgerea uşoară şi rapidă a apei pentru îndepărtarea ei neîntârziată din linie, măsură de cea mai mare importanţă pentru menţinerea bunei stări de întreţinere a acesteia. Acest mod de alcătuire are însă şi inconvenientul că aşezarea căii se face pe un strat de o înălţime variabilă şi de o consistenţă mereu deosebită în volum. Aşa încât, pentru a se putea realiza ipoteza în care se face calculul elementelor căii, în care acestea trebuesc să se comporte şi din punct de vedere practic, adică în aceea a unei grinzi continue aşezate pe reazeme de nivel elastice, trebuie ca mai întâiu să avem grijă de a aduce reazemele de nivel în modul cel mai riguros posibil pentru condiţiile în cari este alcătuită calea. In al doilea rând trebuie să se caute să se realizeze condiţia ca elasticitatea acestor reazeme să fie uniformizată, căci orice cedare a unui reazem mai mult decât a celorlalte, fie din cauza unui gol aflat dedesubtul traversei, din cauza denivelării suprafeţelor de rezemare, fie din cauza unei elasticităţi mai pronunţate a stratului neuniform de balast din dreptul unei traverse faţă de cele vecine, dă naştere la bătăi puternice, ceea ce constituie o cauză principală de circulaţie defectuoasă şi de înrăutăţire continuă a stării liniei.

Metodele întrebuinţate în trecut şi în prezent în acest scop sunt destul de aproximative din punct de vedere ştiinţific, deşi prin deprindere şi cunoaştere bună a lucrărilor se ajunge la o dexteritate destul de favorabilă pentru obţinerea rezultatelor urmărite. Intr'adevăr prin operaţia de buraj, executată în mod manual sau mecanic, balastul este îndesat din părţile ei laterale dedesubtul fiecărei traverse, astfel încât suprafaţa lui superioară ajunge să se ridice de jos în sus până ce atinge şi susţine bine suprafaţa inferioară a traversei. In felul acesta se ajunge să se constituie câte o piramidă de material mai compact şi de o consistenţă mai uniformă dedesubtul fiecărei traverse (Fig. 1), totuşi de

o elasticitate suficientă scopului urmărit, prin care să se transmită mai bine eforturile la platformă, realizându-se astfel o susținere convenabilă a liniei din toate punctele de vedere.

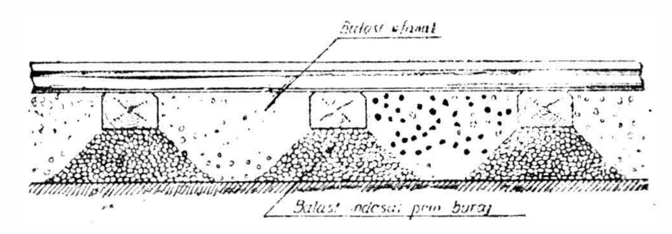


Fig. 1. — Situația schematică a unei linii lucrate prin buraj.

Un inconvenient al acestui mod de lucru constă însă în lipsa de preciziune și în imposibilitatea de apreciere a modului cum s'a realizat susținerea traversei, mai ales pentru a se avea siguranța unei susțineri necesare uniforme a traverselor succesive, și pentru a nu avea lăsături și denivelări ale căii, ce nu sunt întotdeauna aparente și vizibile. De aceea buna reușită a metodei burajului depinde în cea mai mare măsură de îndemânarea și dexteritatea lucrătorilor și a șefului de echipă, căpătate numai prin experiență și prin practică îndelungată.

Trebue semnalat că în unele țări străine și în decursul timpului s'au mai încercat și alte metode de a se obține această uniformizare a structurei stratului de balast de sub traverse, cum ar fi de exemplu cazul prin cilindrarea stratului de balast sau prin baterea lui cu maiuri de mână sau pneumatice într'un strat uniform (Fig. 2). Această metodă

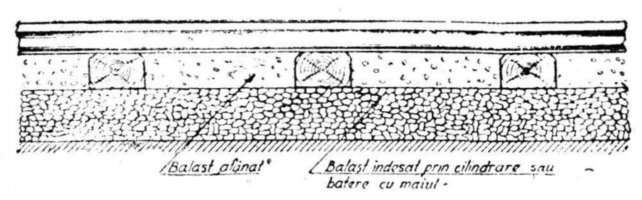


Fig. 2. — Situația schematică a unei linii lucrate prin cilindrare.

are însă desavantajul de a nu se putea aplica decât la construirea din nou a unei linii, înainte de montarea căii, sau prin demontarea complectă a căii și apoi prin montarea ei la loc, în cazul unei linii aflate în circulație, cum și pe acela de a cere o alegere riguroasă a înălțimii traverselor pentru a se avea continuitatea de rezemare pe stratul bine nivelat de dedesubt. De aceea aceste metode, încercate sau adoptate chiar de unele întreprinderi de căi ferate străine, constituiesc numai cazuri particulare și nu au o valoare definitivă și generală, pentru întreținerea liniilor rămânându-se timp de zeci de ani și chiar aproape timp de un secol, tot la clasicul buraj executat manual, cu prea cunoscutul târnăcop,

care pentru mulți din inginerii și specialiștii de căi ferate mai vechi și mai conservatori a continuat și continuă și azi a fi considerat drept singura unealtă demnă de încredere pentru a asigura confortul și siguranța călătorilor din rapidele moderne ale secolului al XX-lea, ca și pe acele ale trenurilor primitive din secolul trecut.

E drept că prin mecanizarea acestui baraj s'a realizat un mare progres calitativ și cantitativ, cum este cazul de exemplu cu mașinile pneumatice germane, de fabricație *Krupp*, acționate de către un motor de benzină și manipulând niște ciocane cu aer comprimat (Fig. 3), având însă cusurul de a sfărâma piatra balastului în caz că aceasta este de o structură mai slabă. Mai putem da exemplul mașinilor de burat de producție franceză ale casei *Collet* (Fig. 4), despre cari am mai tratat în Nr. 7—8 din anul 1935 al Revistei C.F.R., acționate în mod electric cu ajutorul unui grup electrogen mobil pe roți cu cauciucuri, care circulă pe acostamente în afară de linie, necesitând însă un material scump și delicat care nu se poate întrebuința decât în lucrări mari de refacții sau de buraje continue, pentru a da un randament favorabil.

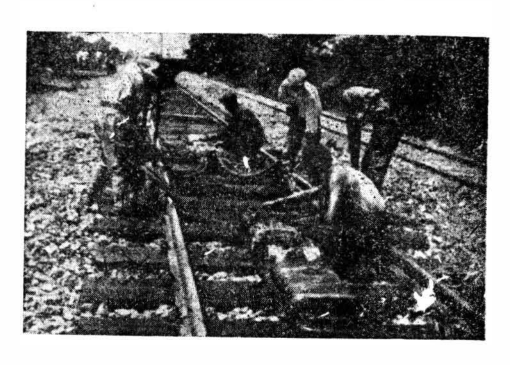


Fig. 3. — Mașinile de burat de fabricație Krupp la lucru.

Din această cauză, deși și la noi în țară s'a încercat să se introducă mașina de burat *Krupp*, din care s'au comandat în Germania câteva bucăți cu mult mai înainte, încă de prin anul 1930, aceste mașini au fost lăsate timp de ani de zile prin magazii fără de întrebuințare dovedindu-se a fi poate prea delicate și deci improprii lucrătorilor noștri sau modului nostru de lucru. Așa că, chiar după aceste încercări am rămas tot numai la acel primitiv târnăcop, simplu și robust dar totuși înapoiat față de alte metode mai moderne ce se întrebuințau în alte țări.

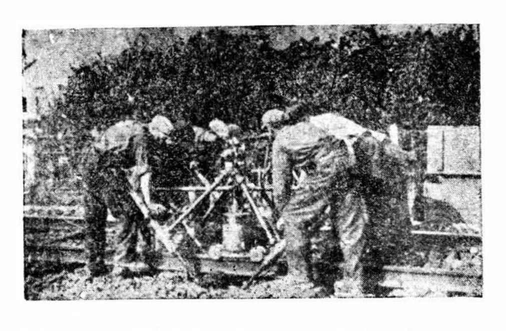


Fig. 4. — Mașinile de burat de fabricație Collet la lucru.

Aceasta fiind situația, prin anul 1930, unii din oamenii luminați dela conducerea căilor noastre ferate de pe atunci, cari văzuseră cu ocazia vizitelor făcute prin străinătate și alte metode de lucru mai raționale și mai favo-

rabile decât clasicul buraj cu târnăcopul, au căutat să cunoască în amănunt unele din aceste metode pentru a încerca să le aplice și la noi în țară. Intre aceste metode cea care făcuse în domeniul întreținerii mai multă vâlvă era așa numitul «suflaj», după termenul francez care o definește și care, deși în românește nu corespunde de loc semnificației etimologice a cuvântului, a fost adoptat totuși ca un neologism technic, nefiind nicio rațiune de a se căuta un alt termen autohton, care să se apropie mai bine de sensul operației, dar care să se îndepărteze de terminologia cunoscută de toată lumea.

Așa că a fost explicabil de ce, la plecarea mea în Franța în anul 1933 ca bursier al statului francez și ca inginer al Căilor Ferate Române, dela care obținusem un concediu pentru studii de specialitate, să mi se ceară de către cei în drept și cunoscători în materie să studiez și această metodă relativ nouă, care părea că dă rezultate foarte avantajoase acolo. Rezultatul studiilor mele a fost expus într'o conferință ținută la Soc. Politechnică în cadrul Asociației Inginerilor de Căi Ferate, în fața majorității inginerilor din Direcția Intreținerii și a Lucrărilor, la începutul anului 1934, cum și într'o broșură tipărită de către Regia Autonomă C.F.R. ce a fost răspândită apoi tuturor unităților acestei Direcții.

Entuziasmul tuturor, ca și al subsemnatului atunci când văzusem rezultatele favorabile ale acestor lucrări pe liniile franceze, a fost destul de mare la început și s'a hotărît ca metoda să se încerce și să se adopte și la căile noastre ferate. Drept urmare ea a fost introdusă în studiul teoretic al școlilor profesionale de șefi de echipe și a celor de picheri dela C.F.R., unde au fost predate în mod informativ mai mulți ani dearândul noțiunile necesare asupa modului de aplicare al ei.

Susținut de către conducerea de pe atunci a Direcției Intreținerii C.F.R., am reușit să confecționez utilajul necesar pentru 2 sau 3 echipe de întreținerea liniei prin suflaj și anume: aparatele dansometre, maiurile pentru sondarea traverselor, cutiile pentru păstrarea pietrișului, crucile de nivelat, cum și lopețile speciale și cutiile pentru dozaj descrise în broșura sus citată și asupra cărora vom reveni pe scurt în cele ce urmează. Cu ajutorul acestor unelte am reușit ca, în unitatea pe care o conduceam pe atunci, anume Secția de Intreținere din Galați, să execut câteva operațiuni de probă asupra unei porțiuni de pe linia principală Galați-Barboși, constatând perfecta reușită în ceea ce privește realizarea unui nivelment continuu și apoi buna comportare a acelei porțiuni de linie, fără nicio tendință de revenire la lăsăturile inițiale atât de dăunătoare bunei circulații. In același timp am putut constata cât de ușoară era adaptarea și însușirea modului de lucru impus, din partea personalului dela echipele de întreținere, instruit și întrebuințat în acest scop.

Intre timp, în urma schimbării conducerii și a revenirii acesteia la alte principii mai conservatoare cari nu admiteau posibilitatea existenței unei alte metode de întreținere a liniei decât tot vechiul buraj executat cu târnăcopul, așa după cum se lucra încă dela începutul construcției căilor ferate în țara noastră, s'a ajuns curând să se scoată din programul

școlilor de specialitate învățarea acestei metode. Intâmpinând și multe alte dificultăți cari m'au făcut să renunț la continuarea aplicării metodei și la răspândirea ei la alte unități ale căilor ferate, am părăsit apoi în scurt timp complet și definitiv căile ferate, în serviciul cărora activasem până atunci timp de 8 ani. Natural că în urma plecării mele încercările de aplicare a acestei metode bune nu au mai fost reluate de nimeni până în timpul din urmă când, după cum vom vedea, numai grație unor împrejurări favorabile, s'a prezentat ocazia de a fi reluate din nou și cu o mai mare intensitate, ajungându-se a se aplica la un mare număr de echipe de întreținere, sub forma pe care o vom vedea descrisă ceva mai departe și cu tendința de generalizare pe întreaga rețea C. F. R. în cel mai scurt timp posibil.

Aceste fapte le găsim însă de altfel cu totul naturale, situația petrecută la noi reeditând ceeace s'a întâmplat și în alte țări, în Anglia și în Franța de exemplu, unde metoda nu a ajuns la o întrebuințare curentă și generală decât numai după multe ezitări și renunțări temporare la aplicarea ei, grație aceleiași lipse de înțelegere și neîncrederi din partea conducerii și a organelor executive, cum și din cauza conservatorismului exagerat și a spiritului de rutină desvoltat, existent și în alte instituții decât la acele din țara noastră. Din fericire se pare că împrejurările prin care a trecut țara noastră în ultimul timp ne-au dus în această privință la un rezultat bun prin crearea posibilității de aplicare a unei metode moderne de lucru, într'un domeniu de activitate în care, după cum am mai spus la începutul acestui studiu, realizarea unui progres efectiv era destul de limitată.

Pentru a înțelege mai bine metoda, sub forma oarecum simplificată în care este aplicată ea acum și la noi, voiu recapitula pe scurt mai la vale o parte din cele expuse în broșura mea din 1934. După cum spusesem atunci, o anecdotă punea invenția acestei ingenioase metode pe seama unui cantonier dela căile ferate engleze care, în mod analog acelui ucenic morar leneș care, pentru a-și ușura munca de strângerea făinii împrăștiate a inventat peria, a căutat și el să-și ușureze munca grea de lucrător de linie. In urma constatărilor surprinzătoare făcute de șefii lui că porțiunea de linie a cantonierului respectiv, care numai prin hărnicie nu se distingea, se prezenta în condițiile cele mai bune pentru circulație, urmărindu-se activitatea acestui cantonier s'a constatat modul curios dar comod în care obținea el acest lucru. Anume s'a văzut că pentru nivelarea liniei, cantonierul lua cu lopata mici cantități de pietriș mărunt, ce existau în cantități suficiente pe acostamente, pe cari le introducea sub traverse, după ce ridica mai întâiu linia cu ajutorul cricurilor pe cari le avea la dispoziție pentru lucrările obișnuite de întreținere a liniei. Bineînțeles că la reușita metodei astfel aplicate contribuia într'o largă măsură ochiul experimentat al cantonierului, precum și îndemânarea căpătată de el prin exercițiu, în urma încercărilor pe care le făcuse, operația aceasta caracterizând de fapt însăși metoda de întreținere numită suflaj, sub forma ei mai primitivă caracteristică oricărui început.

Ceea ce se ştie sigur este că metoda a apărut înainte de 1910 pe reţeaua Companiei « London and North Western Railway » unde a fost remarcată de către inginerii conducători, răspândindu-se apoi pe toate reţelele engleze de căi ferate şi aplicându-se la început sub forma ei primitivă, adică bazându-se pe aprecierea din ochi a lucrătorului pentru a controla nivelarea liniei.

Metoda a fost descoperită aci de către inginerii francezi veniţi în Anglia şi apoi graţie impulsiei date şi stăruitoarei susţineri în aplicarea ei din parte d-lui *Dautry*, pe atunci inginer şef al întreţinerii la Compania de Nord, procedeul cunoscu un prim succes în Franţa, aplicat mai întâi la această Companie.

Părăsită mai târziu pentru un scurt interval de timp, din cauza rezistenţei şi neîncrederii întâmpinate şi poate, chiar din cauza unei greşite aplicări a ei, cu toate că în tot acest timp ea dădea cele mai bune rezultate în Anglia, metoda a fost reluată în curând cu mai multă statornicie, generalizându-se din ce în ce pentru întreţinerea căii la Compania de Nord, graţie în mare parte d-lui *Dautry*, ajungând cu timpul să ia locul burajului manual şi chiar al celui mecanic, fiind adoptată apoi rând pe rând şi de celelalte companii franceze de pe atunci ca: Est, Etat, P. L. M., etc.

Cu această ocazie nu mă pot opri de a face o mică digresiune relevând calităţile de eminnent technician şi de bun organizator ale inginerului *Dautry*, susţinătorul entusiast al acestei metode, care afară de acest merit s'a dovedit a fi unul din cei mai mari realizatori ai Franţei din epoca dintre cele două răsboaie mondiale. Intr'adevăr, după ce în perioada refacerii de după primul răsboiu şi-a dovedit calităţile strălucite, ca şef al întreţinerii dela Compania de Căi Ferate din Nord, mai apoi ca Director General al Căilor Ferate de Stat de pe atunci din Franţa a realizat adevărate minuni de organizare şi de creaţie inginerească în perioada ce a urmat. Principiile şi metodele sale de lucru, ca şi o parte din realizările sale, pe cari am avut ocazia să le constat personal, atât în mod direct, cât şi dela foştii săi colaboratori, cu ocazia şederii mele în Franţa, le-am găsit mai apoi expuse pe larg în cartea sa « Métier d'homme », pe care orice inginer ar trebui să o citească cu folos, nu numai acei cari lucrează în domeniul căilor ferate (« les cheminots » cum îi denumesc în mod atât de sugestiv francezii). Meritele deosebite de conducător şi calităţile acestui eminent technician reies cred în mod suficient dintr'un singur exemplu ce voiu cita, pe care l-am semnalat de altfel şi în broşura mea şi pe care l-am regăsit apoi expus mai pe larg în volumul d-lui *Dautry* sus menţionat. Faptul pe care îl descriu aci, întrucât este în legătură directă cu metoda suflajului, este acel al accidentului catastrofal, cu mulţi morţi şi răniţi, al rapidului Paris-Cherbourg întâmplat la St. Elouard, accident care s'a produs din nefericire pe o porţiune de linie desvelită de balast, pregătită pentru executarea operaţiunilor de suflaj, pe care rapidul trecuse cu viteză normală, fără nici o restricţie.

Cu toate acuzațiile ce s'au adus atunci, în mod deschis sau pe ascuns, conducerii și metodei de lucru adoptate, totuși d-l *Dautry* nu s'a dat în lături de a lua asupra sa toată responsabilitatea și de a răspunde personal asupra tuturor acuzațiilor ce se aduceau chiar din interiorul instituției, în conferințele de lucru pe cari obișnuia să le țină periodic cu tot personalul subaltern și chiar cu șefii de echipă dela serviciul de întreținere, luând apărarea acestei metode, fără a căuta de loc să se disculpe pe sine personal. Rezultatul acestui accident, cu toate că la ancheta făcută nu s'a găsit că metoda ar fi purtat vreo vină în producerea lui, a fost că s'a impus totuși de atunci încoace, ca măsură de precauție, să se aplice anumite restricții de viteză pentru trenurile circulând pe o linie desvelită în cursul lucrărilor de suflaj. Chestiunea acestui accident este tratată pe larg în paginile cărții sus amintite, în care chestiunea modului de înțelegere a răspunderii de conducere din partea d-lui *Dautry* este poate tot atât de interesantă ca și chestiunea technică propriu zisă.

Din cele cuprinse în paginile acestei cărți se constată prea bine metoda cu adevărat înaintată pe care înțelegea să o întrebuințeze d-l *Dautry* în administrația ce se afla sub directa sa conducere, începând cu acele conferințe de colaborare pe cari le introdusese în serviciu, analoage acelora pe cari și în țara noastră a încercat în timpul din urmă și a reușit, cu destul de promițătoare rezultate, să le aplice Ministerul Comunicațiilor și al Lucrărilor Publice în toate Instituțiile de sub conducerea sa. Nu numai că Directorul General al Căilor Ferate de Stat de atunci din Franța discuta întotdeauna toate chestiunile de serviciu importante cu colaboratorii săi direcți, în așa numitele conferințe de Direcție, dar anumitele chestiuni de specialitate mai importante le discuta chiar cu specialiștii de un grad mai mic, în conferințe ținute în mod periodic cu diferiți delegați ai personalului executiv, chestiunile de întreținere cu delegații șefilor de echipe, cele de tracțiune cu mecanicii de locomotive și șefii de depouri, etc.

Și chiar dacă în aceste ședințe se puneau uneori anumite chestiuni delicate pentru însăși Direcțiunea Generală, cum a fost cazul ședinței din Decemvrie 1933, ținută în urma accidentului dela St. Elouard, după care fuseseră de plâns un număr de 36 victime, discuțiunea nu era de loc evitată. Cu această ocazie de exemplu s'au adus în discuție de către delegații organizațiilor sindicale ale personalului de cale ferată anumite chestiuni technice în legătură cu acest accident, cerându-se explicațiuni asupra condițiilor de studiu și de funcționare ale locomotivei de tip « Mountain » care deraiase, de curând introdusă pe această rețea, cum și asupra condițiilor de execuție ale lucrărilor de linie prin suflaj. Motivele de acuzare că accidentul s'ar fi datorat metodei acesteia păreau destul de întemeiate, având în vedere faptul că deraierea se produsese chiar pe o porțiune de linie desvelită de balast în scopul executării acestei operațiuni. Așa că discuțiunile întinse asupra măsurilor ce ar fi fost de luat pentru preîntâmpinarea unor asemenea accidente în viitor erau justificate din partea celor cunoscători în materie, deși cu

această ocazie s'au găsit și destui străini de chestiune cari să se amestece în discuție, așa cum se întâmplă întotdeauna.

La toate aceste chestiuni Directorul General a răspuns personal, dând toate explicațiile technice în apărarea atât a tipului de locomotivă, care era de altfel curent întrebuințat și de alte administrații, cât și a metodei de lucru prin suflaj, bine cunoscută atât în Franța cât și în Anglia, ambele acestea neavând nicio vină în privința accidentului, pe care numai un concurs de împrejurări extraordinare îl produsese. D-sa a afirmat cu acea ocazie nu numai că nu se poate imputa metodei suflajului cauza acelui accident, dar că din contră numai grație acestei metode s'a putut ajunge la o stare atât de perfectă de întreținere a liniilor ferate franceze care să permită realizarea unor viteze de circulație atât de ridicate, trenurile mergând în mod curent cu 120 km/oră. Lucrul acesta fusese de altfel îndelung verificat pe toate rețelele de căi ferate din Franța unde se aplicase metoda, cât și în Anglia, de unde metoda fusese adoptată. D-l *Dautry* susținu în același timp mai ales necesitatea înlocuirii vagoanelor de construcție de lemn cu vagoane metalice, cari micșorează mult consecințele accidentelor pentru călători și cari ar fi făcut ca și urmările accidentului dela St. Elouard să fie mai reduse.

Numai atunci când discuțiunea a fost dusă prea departe și sub o formă nepotrivită, cerându-se de către unii delegați nici mai mult nici mai puțin decât să se suprime complet metoda de întreținere prin suflaj, să se scoată din circulație locomotivele tip « Mountain » și să se reducă viteza tuturor trenurilor în circulaţie la 90 km/oră, Directorul General a refuzat să mai răspundă, găsind că chestiunile erau puse sub o formă necorespunzătoare, și luându-și răspunderea completă a hotărîrilor luate, așa cum este recomandabil de altfel să se procedeze într'o astfel de conferință de colaborare dintre conducător și subalterni.

Drept urmare a acestor conferințe s'a dispus mai întâiu ca locomotiva care deraiase și care căzuse în albia unui râuleț să fie examinată pe loc de specialiști, fără a fi atinsă de nimeni, executându-se în același scop un batardou în jurul ei, care să-i permită a fi pusă « pe uscat » chiar pe locul în care se afla. In al doilea rând s'a dispus ca de atunci înainte pe șantierele de suflaj, chiar cu linia desvelită numai parțial pentru executarea operației, să se impună totuși anumite restricții de viteză, în special pentru trenurile rapide.

Am ținut să insist asupra acestor lucruri pentru a dovedi cum, dintr'un fapt imputat pe nedrept unei metode de lucru raționale, s'ar fi putut ajunge la compromiterea și chiar la suprimarea ei, dacă nu ar fi existat stăruința unui om de curaj, perfect cunoscător al meseriei sale. Țin să fac remarcat cu această ocazie și rezultatul fericit al acelei metode de colaborare în lucru dintre conducător și subalterni, prin care șeful nu se sfiește să discute toate chestiunile de serviciu, chiar și pe cele mai delicate pentru el personal și pentru conducere, subalternii având libertatea deplină de a-și exprima îndoielile și bănuielile lor în

chestiuni technice, dându-li-se toate lămuririle necesare pentru a-i convinge și ascultându-li-se propunerile, pentru a ajunge astfel la soluția cea mai favorabilă, luată în cea mai perfectă cunoștință de cauză. Cu siguranță că metoda aceasta de lucru, introdusă și la noi în țară prin stăruința conducerii Ministerului Comunicațiilor, va da rezultate tot atât de fericite, combătând în primul rând spiritul biurocratic și de rutină, atât de dăunătoare administrațiilor de stat, cu condiția ca nu numai forma să fie respectată ci ca însuși spiritul de colaborare în sine să poată fi introdus în conștiința celor ce lucrează pentru binele și folosul comun într'o administrație publică.

Revenind la chestiunea metodei de lucru pentru întreținerea liniilor ferate prin suflaj dăm în cele ce urmează o recapitulare a descrierii metodei, așa după cum am avut ocazia să o văd aplicată pe rețelele companiilor de căi ferate din Franța și după cum am arătat-o și în broșura mea din 1934, —pentru a o putea compara apoi cu modul de lucru actual.

Metoda suflajului nu se poate aplica decât pentru linii bune și stabilizate definitiv iar nu pe linii recent construite, supuse tasărilor continue. Trebue menționat că aspectul liniei imediat după efectuarea operației nu este de loc bun, de oarece tasarea materialului pus sub traverse nu se face decât mai târziu, chiar de către trenurile cari circulă pe acea linie. Rezultatul definitiv al lucrului executat nu se poate aprecia deci decât după oarecare trecere de timp, uneori 2 — 3 zile, după intensitatea circulației și după greutatea convoaielor.

Buna stare constructivă a liniei este necesară, întrucât aplicarea acestei metode presupune că linia formează un tot unitar, neexistând niciun fel de jocuri, nici între șini și traverse, și nici la joante. Cum una din operațiile pregătitoare ce condiționează reușita metodei are de scop tocmai înlăturarea tuturor acestor jocuri, prin strângerea tuturor tirfoanelor și buloanelor, trebuie ca materialele să fie în bună stare pentru ca această operație să fie cât mai eficace.

Scopul ce se urmărește în aplicarea metodei suflajului este ca linia să se aducă de nivel între punctele ei cele mai înalte, astfel ca, după executarea acestei operațiuni, ea să prezinte forma unei succesiuni de pante continue trecând prin acele foste puncte înalte, luate ca puncte de reper, rezultat cu mult superior stării vechi de lăsări și ridicări succesive și neregulate și prea suficient pentru a se obține un bun rulaj al trenurilor.

Inălțarea liniei pentru aducerea ei de nivel se face prin introducerea sub traverse a unor cantități de pietriș bine măsurate, strict necesare pentru complectarea golurilor de sub ele, realizându-se astfel continuitatea contactului intim al tuturor traverselor pe fundația lor de balast. Aprecierea cantităților de pietriș, necesare pentru a se produce o ridicare anumită a fiecărei traverse, se face pe baza observației experimentale că volumul de pietriș ce trebuie introdus sub traversă, în caz că acesta este repartizat pe o anumită suprafață bine determinată, este proporțional cu înălțimea cu care trebuie ridicată linia în acel punct, indiferent de forma, mărimea și starea balastului din cale. E suficient

astfel să se determine, odată pentru totdeauna, cantitatea de pietriș pe care trebuie să o introducem sub traverse pentru a realiza o ridicare determinată a liniei, de 10 mm. de exemplu, pentru a obține astfel un barem al acelor cantități de pietriș de suflaj și a putea apoi determina, pe bază de proporționalitate, cantitățile necesare pentru orice înălțime fracționară ce va trebui să fie corectată pentru nivelarea căii.

Defectele stării de nivelment ce trebuesc corectate prin operația de suflaj, sunt de două feluri: 1) Defecte vizibile sau de nivelment propriu zis, ce se pot constata și aprecia cu ochiul liber, sau cu aparate optice și 2) Defecte invizibile sau de stabilitate, caracterizate prin existența în cale a unor traverse nestabile, pe cari le vom numi *dansatoare*, cari se lasă numai la trecerea osiilor pe ele, din cauza unui gol efectiv care există dedesubt, între fața lor inferioară și balast. Cantitatea totală de pietriș ce trebuie introdusă sub fiecare traversă trebuie să corespundă deci unei înălțimi de corectat compusă din suma celor două corecții de natură diferită de mai sus, ale căror valori se determină exact prin măsurători, eventual adăogându-se în plus o supraînălțare generală care se poate da liniei în tot lungul ei.

La început metoda se aplica și în Franța sub aceeași formă primitivă ca și în Anglia, bazându-se ca și la buraj numai pe aprecierile din ochi ale cantonierilor pentru a se judeca starea de nivel a liniei și pentru a se determina cantitățile de pietriș ce trebuiesc introduse sub traverse. In urmă metoda s'a perfecționat, recurgându-se la diferite măsurători, atât pentru stabilirea precisă a denivelărilor de corectat, cât și pentru aprecierea cantităților de pietriș necesare de introdus sub traverse. S'a ajuns astfel la așa numitul *suflaj măsurat*, formă sub care se aplică în Franța și care ne interesează și pe noi acum.

Această operație de nivelare se poate face în mod continuu, atunci când metoda se aplică pentru prima oară asupra unei porțiuni de linie sau atunci când denivelările sunt prea importante și generalizate. In acest caz, pe lângă ridicările strict necesare pentru a se aduce linia de nivel între puntele ei înalte, se mai execută de regulă în acelaș timp și o ridicare generală și uniformă de 5—10 mm pe aceste puncte înalte, având așa numitul *suflaj continuu*. Atunci când metoda se aplică numai pentru a corecta micile defecte locale de nivel sau de stabilitate, ridicându-se linia numai acolo unde este nevoie și numai cu cantitățile, strict necesare pentru a corecta denivelările, ia numele de *suflaj parțial*.

Un procedeu analog suflajului, întrebuințat în Franța pentru a se ridica linia cu cantități mai importante, fără a o bura, este așa numitul *fișaj*, întrebuințat de obiceiu după executarea refacțiilor de linie. Pentru executarea acestor operațiuni, se face mai întâiu un nivelment al liniei, bazat tot pe punctele ei înalte, punându-se în dreptul acestor puncte, picheți provizorii din fier, indicând nivelul definitiv la care trebuie adusă cale. Se ridică apoi linia cu ajutorul cricurilor până la acest nivel, controlat cu aparate de nivelment, și se îndeasă cu ajutorul lopeților, în mod uniform și fără a forța, pietriș sub traversele ridicate, în modul îndopării obișnuite. Tasarea acestui pietriș se face apoi tot prin

circulaţia trenurilor, obţinându-se un nivelment destul de bun al liniei, făcând chiar câte odată inutilă revenirea cu o tratare prin suflaj pentru perfecţionarea stării ei de nivel. De regulă însă ridicările mai mari se execută tot prin buraj, mai ales la început când este vorba să se formeze piramidele de balast mai compact de susţinere de sub fiecare traversă.

Operaţiunile succesive ale metodei suflajului sunt următoarele:

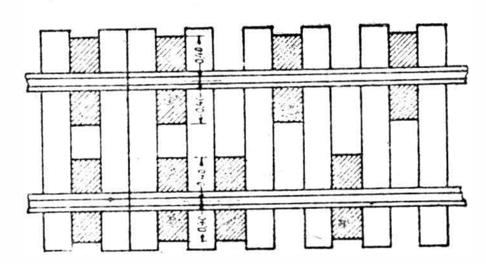


Fig. 5. — Schema modului de desvelire al traverselor pentru executarea suflajului.

1. Desvelirea liniei constă în scoaterea balastului dintre traverse în intervalele unde va trebui să se lucreze. Balastul se scoate golindu-se spaţiile dintre traverse pe o lăţime de circa 80 cm, în mod simetric faţă de fiecare fir de şină şi până la o adâncime suficientă, nedepăşind însă nivelul inferior al traverselor. Spaţiile se golesc numai din două în două şi în mod alternativ pe cele două fire de şini, afară de traversele alăturate dela joante ce trebuesc desvelite complet de partea lor liberă (Fig. 5).

2. O altă operaţie strict necesară, ce trebuie executată în prealabil pentru buna reuşită a metodei, este verificarea strângerii legăturilor, trebuind să fie evitat în primul rând orice joc între şină şi traverse, procedându-se deci la o bună strângere a tirfoanelor şi la o verificare a plăcilor de sub şini.

In al doilea rând, trebuie înlăturat orice joc dela joante, deci se vor verifica eclisele şi se vor strânge bine buloanele lor de prindere.

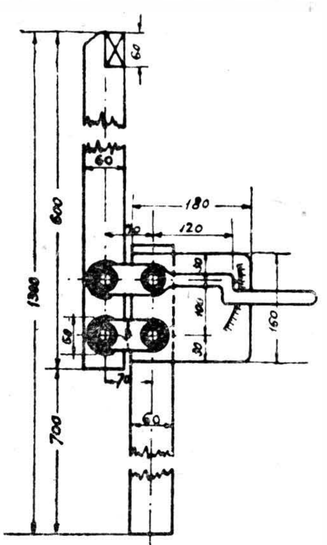


Fig. 6. — Detaliul modului de alcătuire al unei cruci de nivelat reglabile

3. Verificarea nivelmentului longitudinal şi transversal al liniei şi determinarea corecţiunilor de adus acestui nivelment sunt operaţiunile pregătitoare ale suflajului propriu zis. Operaţiunea de nivelment se execută pe anumite porţiuni cuprinse între punctele succesive cele mai înalte ale liniei, luate şi

acestea pe firul cel mai înalt de șini, la distanțe de circa 30 metri, cari se consideră drept puncte bune și față de cari se urmărește a se aduce linia de nivel.

Operația de nivelment în lung al liniei se poate face fie prin vizări cu ochiul liber, cu ajutorul unor nivelete sau cruci de nivelare (Fig. 6)

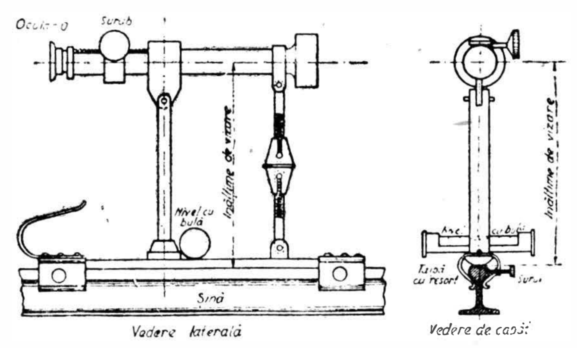


Fig. 7. — Vizor cu lunetă pentru executarea nivelmentului liniei în vederea operaţiilor de suflaj.

reglabile în înălțime, cum se proceda în Franța la Compania P.L.M. de exemplu, fie cu ajutorul unor aparate optice speciale, cu lunetă și cu miră, (Fig. 7 și 8), întrebuințate de toate celelalte Companii franceze. Niveletele, aparate mult mai simple, mai puțin costisitoare și de o manevră mai ușoară, dau totuși o precizie suficientă pentru buna reușită

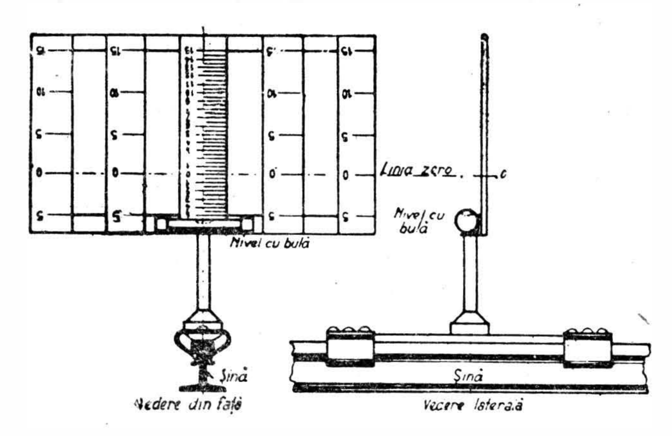


Fig. 8. — Miră specială pentru executarea nivelmentului liniei în vederea operaţiilor de suflaj.

a metodei. Cu ajutorul acestor aparate se poate determina denivelarea liniei în dreptul fiecărei traverse, față de linia dreaptă unind cele două puncte înalte succesive luate ca puncte de reper.

Operaţiile de nivelment din dreptul fiecărei traverse se fac la fel pentru ambele fire de şini, şina înaltă având o supraînălţare generală în plus de 10 mm ce se dă la suflajul continuu, iar cea joasă având această supraînălţare sporită cu diferenţa de nivel a ei faţă de şina înaltă. Cifrele totale rezultate după operaţia de nivelment indică deci corecţia totală, ţinând seamă atât de denivelările longitudinale şi transversale, cât şi de supraînălţările generale necesare de dat liniei.

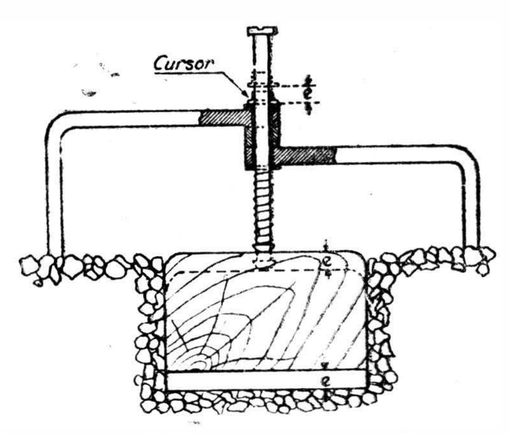


Fig. 9. — Aparat dansometru pentru determinarea corecţiilor de stabilitate în vederea operaţiilor de suflaj.

Rămâne de determinat şi de adăugat la aceste cifre corecţia numită de stabilitate, rezultată din existenţa unui gol între faţa inferioară a unora din traverse şi între faţa superioară a piramidelor de balast stabilizat de sub ele, formate printr'un buraj anterior sau prin tasarea normală a balastului sub sarcină. Acest gol dă naştere la o batere a acestor traverse pe balast în timpul trecerii trenurilor, fapt ce caracterizează aşa numitele traverse dansatoare. Pentru identificarea acestor traverse dansatoare, se procedează mai întâiu la un sondaj sonor al tururor traverselor, operaţie care se execută cu ajutorul unui maiu format dintr'o sferă metalică plină de un diametru de 10 cm, prevăzută cu o tijă, ce se lasă să cadă pe faţa traversei dela o înălţime de 30—40 cm. Se recunoaşte imediat, după sunetul gol sau plin pe care-l dă traversa sub lovitură, dacă există sau nu un gol sub ea şi deci dacă traversa se lasă sau nu la trecerea trenurilor. Mai mult chiar, pentru o ureche exercitată, după intensitatea acestui sunet poate fi determinată, cu oarecare aproximaţie, chiar importanţa acestor goluri de sub traverse. Mai precis însă, determinarea exactă a golului existând sub aceste traverse se poate face cu ajutorul unor aparate speciale, numite dansometre (Fig. 9), a căror descriere şi mod de funcţionare se găsesc expuse pe larg în broşura mea din 1934, înţelegându-se de altfel foarte uşor şi din schemă, aşa că nu mai insist asupra lor aci. Cu ajutorul acestor aparate se determină în dreptul fiecărei traverse în mod precis care este jocul sau dansul acesteia pe balast

la trecerea trenurilor, deci care este corecția de stabilitate ce trebuie adusă liniei în acele puncte.

Cele două cote aflate, cea rezultată din facerea nivelmentului și cea rezultată din evaluarea dansului traverselor, adunate împreună dau corecția totală de nivelment, necesară pentru a se aduce linia perfect de nivel între punctele ei înalte, luate ca puncte de reper. Aceste cifre vor servi la executarea corecțiunilor, putându-se proceda pe baza lor la efectuarea suflajului propriu zis.

4. Suflajul propriu zis constă, după cum am mai văzut, în introducerea sub traverse a unor cantități de pietriș spart mai mărunt, în cantități proporționale cu corecțiunile ce trebuesc aduse nivelmentului în dreptul acestor traverse. Pentru a putea realiza această operație. se ridică mai întâiu linia, cu ajutorul unor cricuri, în scopul de a se crea un spațiu gol provizoriu între fața inferioară a traverselor și fundația de balast de sub ele. In acest spațiu se introduce pietrișul de suflaj cu ajutorul unor lopeți speciale (Fig. 10) în cantități suficiente, pentru a corecta denivelările totale ale liniei, după cotele evaluate în operația precedentă și notate pe fața fiecărei traverse.

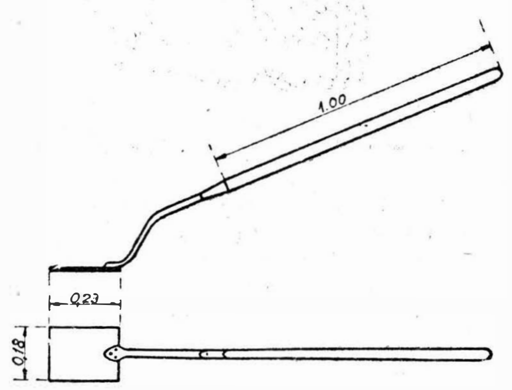


Fig. 10. — Lopată de suflaj pentru executarea operațiilor pe la partea laterală a traverselor.

Repartizarea acestui pietriș trebuie să fie cât mai egală pe suprafața de sub traversă, condiție care se obține încărcând lopata în mod cât mai uniform, introducând'o în mod orizontal sub traversă și retrăgând-o apoi brusc, astfel ca pietrișul să rămână pe loc repartizat, așa cum se găsea pe lopată. In sensul lărgimii căii, adică în lungul traversei, repartizarea uniformă se obține prin așezarea succesivă a patru lățimi de lopată alăturate, cu încărcături egale de pietriș, corespunzând fiecare înălțimii de corectat.

Suflajul se execută de obiceiu, mai ales atunci când e vorba de ridicări mai importante, în paralel pe cele două fire de șini, de către două grupe

a câte doi oameni (Fig. 11), cari lucrează simultan la câte două traverse alăturate. Cele două grupe își aranjează lucrul astfel încât să înainteze cu aceeași iuțeală. Intre cei doi lucrători ai fiecărei grupe se găsește o cutie

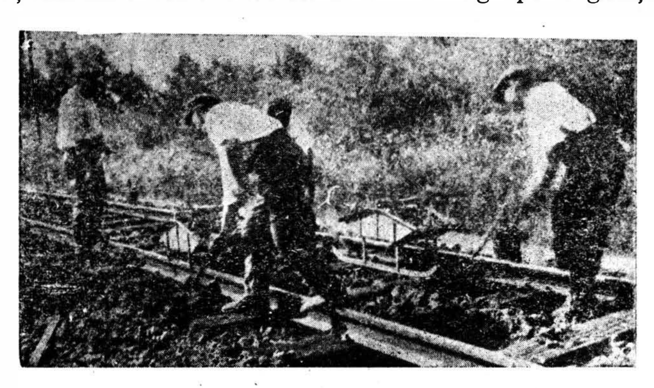


Fig. 11. — Echipă de întreţinere lucrând prin suflaj pe o linie principală din Franţa.

confecționată din tablă, după forma și dispoziția arătată (Fig. 12), conținând pietrișul necesar operației, având de o parte două mici rulouri cu

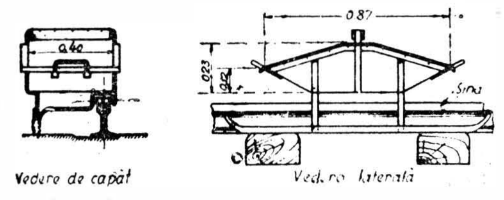


Fig. 12. — Cutie pentru păstrarea pietrişului la echipele de suflaj.

cari se sprijină pe șină, iar de cealaltă o sanie ce reazimă pe suprafața traverselor. Pe unele linii secundare se poate lucra și numai pe un



Fig. 13. — Echipă redusă lucrând la suflaj pe o linie secundară din Franţa.

singur fir de şină, cu o echipă mai redusă ca număr de lucrători (Fig. 13).

Părţile liniei ridicate prin suflaj trebuesc racordate, înainte de trecerea fiecărui tren, cu cele nelucrate încă, prin pante continue, obţinute prin suflare potrivită progresivă a acelor porţiuni de racordare.

La sfârşitul zilei de lucru trebuie făcută în orice caz o racordare, cu diferenţe de nivel de cel mult 1 mm de fiecare interval de traversă.

5. Reluarea prin suflaj parţial se execută pentru corectarea micilor defecte rămase, după trecere de 24 de ore dela executarea suflajului continuu, compresiunea produsă prin circulaţia trenurilor asupra stratului de pietriş introdus la prima tratare fiind suficientă pentru a permite o reluare eficace a operaţiei. Cotele totale de corecţie se determină însă de data aceasta fără a se mai da nicio supraînălţare generală liniei, afară de aceea rezultată din denivelările transversale, pentru şina joasă.

6. Acoperirea definitivă a liniei se realizează după executarea ultimei operaţii, punându-se la loc balastul scos din prima operaţie. In cazul când se renunţă la reluarea prin suflaj parţial, această operaţie se execută imediat după terminarea suflajului continuu.

Cauzele de erori posibile ce se ivesc în cursul diferitelor operaţiuni ale metodei şi cari trebuesc să fie evitate cât mai mult printr'o atenţie deosebită la diferitele faze ale executării lucrărilor, sunt următoarele:

a) Erorile de evaluare ale defectelor de nivelment.

b) Erorile de evaluare ale defectelor de stabilitate.

c) Erorile de aprecieri ale cantităţilor de pietriş luate în lopată.

d) Erorile provenind din reaua repartizare la descărcarea lopeţii.

După statisticile companiilor franceze, metoda burajului manual obişnuit, executat cu târnăcopul, ar fi dat pentru o ridicare medie a căii, un randament de 6—7 m de linie burată de fiecare lucrător pe zi.

Pentru lucrul executat prin suflajul continuu, în mod contrariu faţă de cazul burajului, timpul de lucru este indiferent de înălţarea care trebue dată liniei, randamentul metodei fiind de 25—30 m de linie de lucrător şi pe zi, deci aproximativ de 4 ori mai mare ca acel al burajului.

Avantajele principale ale acestei metode sunt următoarele:

1. Cere un efort muşchiular mult mai redus şi mai puţin violent din partea lucrătorilor, deşteptându-le în schimb mai mult interesul.

2. Nu se modifică de loc starea fundaţiei traversei şi nu se strică echilibrul ei la fiecare operaţie de nivelare a liniei.

3. Se ameliorează considerabil rulajul trenurilor, reducându-se denivelările longitudinale şi transversale ale liniei.

4. Se obţine un randament de circa patru ori superior celui obţinut prin buraj, cerând efective mult mai reduse ale echipelor de lucru.

Utilajul descris mai sus a fost confecţionat şi de către Direcţiunea Intreţinerii C.F.R., după cum am spus mai la început, într'un număr suficient pentru echiparea a 2—3 echipe de lucru, afară de aparatele de nivelment speciale cu lunetă şi miră, cari nu s'au procurat şi nici nu s'au încercat a se procura, executarea nivelmentului cu ajutorul

crucilor de nivelat reglabile dovedindu-se a fi foarte bună şi suficientă ca preciziune pentru rezultatele ce se urmăreau şi care s'au obţinut pe deplin. Fapt este că porţiunea de linie lucrată prin suflaj cu acea ocaziune pe distanţa Galaţi—Barboşi, pe o distanţă situată în pantă de 15‰, foarte intens circulată, din dreptul haltei Brateş, s'a comportat excelent în timpul ce a urmat după executarea operaţiunilor.

Având ocazia să vizitez mai târziu, în anul 1937, un şantier de întreţinere de pe reţeaua aceleiaşi Companii de Nord din Franţa, am putut constata că metoda evoluase între timp ca principiu şi ca mod de aplicare, ajungându-se ca, în loc de ridicarea liniei cu o cantitate mai mare în timpul lucrului, în scopul de a se creia un gol suficient sub traverse, pentru a permite introducerea lopeţii şi descărcarea ei liberă pe stratul de balast îndesat de dedesubt, să se recurgă la un sistem de lucru ceva mai diferit. Linia se ridica de data aceasta numai cu cantitatea strict necesară aducerii ei de nivel, creindu-se astfel sub traverse numai spaţiul liber strict de umplut cu material mărunt pentru a se ridica linia de nivel, compus din aceeaşi corecţie de nivelment şi de stabilitate ca şi mai înainte, la care se mai adaogă supraînălţarea generală ce se căuta a se da liniei. Natural că sub această formă metoda cere un număr mai mare de cricuri de ridicat pentru a menţine linia mereu la nivelul urmărit, cum şi operaţii mai precise de nivelment, ridicările liniei făcându-se pe porţiuni mai scurte.

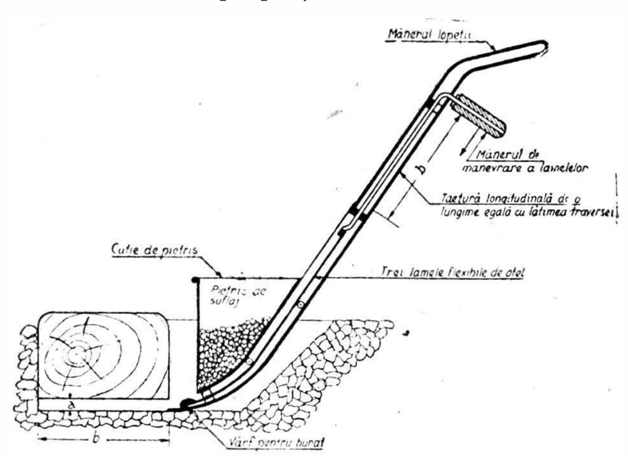


Fig. 14. — Lopata specială de suflaj cu dispozitiv de burare a savurei sub traverse.

Pentru introducerea pietrişului mărunt sau al savurei necesare umplerii golului de sub traverse, descărcarea acestuia nu se mai făcea în mod liber într'un strat uniform ce urma să fie apoi tasat de circulaţia trenurilor, ci spaţiul gol se căuta a se bura dela început cu astfel de material mărunt, luat într'o cantitate strict măsurată, necesară pentru înălţimea ce trebuia recâştigată. Pentru acest scop se întrebuinţa de data aceasta

o lopată specială ceva mai complicată, un fel de aparat de burat în miniatură, cu care se introducea și se bura savura sub traverse. Forma acestei lopeți de burat pietrișul de suflaj era aceea din schița anexată (Fig. 14), fiind compusă dintr'o cutie de tablă metalică de o formă anumită, făcând parte chiar din lopată, în care se toarnă mai întâiu cantitatea de pietriș necesară. Această cantitate era măsurată mai întâiu cu ajutorul unei alte lopeți speciale de măsură, prevăzută cu pereți laterali și un perete de fund (Fig. 15), în care cantitatea de pietriș

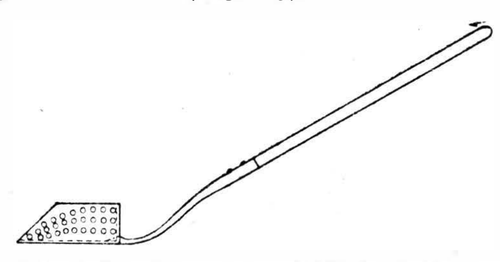


Fig. 15. — Lopată de măsurare a cantității de pietriș pentru suflaj.

luată se aprecia ușor din ochi grație unor serii de găuri date în pereții laterali, după curba de umplere a ei cu pietriș, în cantitățile diferite necesare pentru diferitele nivele de ridicare a liniei prin suflaj, așa cum se vede în figură. Cutia metalică a lopeții de suflaj propriu zise era prevăzută în față, la partea inferioară și pe toată lățimea ei, cu o deschizătură orizontală îngustă, prin care pietrișul de suflaj se putea scurge afară, sub traversa ce trebuia tratată. Această traversă este ridicată numai cu cantitatea *a* rezultată din operațiile de nivelment și din aceea obținută din cetirea dansometrelor, la care se adaogă circa 10 mm supraînălțarea generală ce se dă căii cu ocazia operației.



Fig. 16. — Echipă de suflaj la lucru cu aparatele întrebuințate în Franța.

Pentru antrenarea pietrișului sub traversă și pentru burarea lui în spațiul îngust de dedesubt, dintre aceasta și dintre balast, lopata aceasta

sau mai bine zis aparatul de suflaj de mai sus, este înzestrat cu o serie de trei lamele de oțel flexibile, prevăzute fiecare la capăt cu câte o porțiune mai umflată de burat. Aceste lamele sunt ghidate de câteva rulouri și sunt manevrate simultan, fiind legate la o tijă comună ce este acționată cu un mâner de către lucrător, tija circulând în interiorul mânerului tubular al lopeții. După așezarea aparatului în poziția arătată în figură față de traversă și de golul de sub ea, se toarnă în cutie cantitatea de savură necesară pentru înălțimea totală de corectat prin suflaj și apoi se manevrează de mai multe ori mânerul de acționare al lamelelor, după cum se vede în fotografii (Fig. 16 și Fig. 17), a cărui cursă este

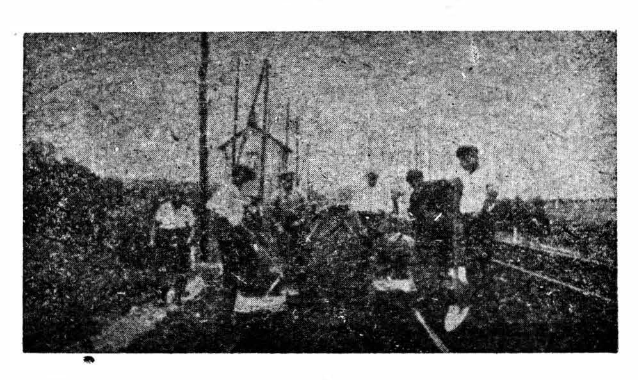


Fig. 17. — Echipă de suflaj la lucru cu aparatele întrebuințate în Franța.

egală cu lățimea traversei normale ce trebuie suflată, până ce tot pietrișul din cutie s'a scurs prin deschizătura inferioară și a fost antrenat de către aceste lamele sub traversă, fiind burat acolo de vârful îngroșat al lamelelor. Pietrișul se toarnă în cutia specială a lopeții de suflaj pe măsură ce se execută manevrarea mânerului lamelelor. In felul acesta se complectează golul de sub fiecare traversă, realizându-se continuitatea rezemării tuturor traverselor la rând pe patul de susținere de dedesubt.

Din nefericire precipitarea evenimentelor ce au urmat în Europa nu mi-a mai permis să urmăresc rezultatele metodei sub această nouă formă a ei aplicată în Franța. Totuși cred că această idee nu ar strica să fie pusă în practică și să fie încercată și la noi, dacă vreunul din inginerii întreținerii ar voi să caute să confecționeze și să experimenteze o astfel de lopată sau aparat de suflaj, despre care regret că nu pot furniza alte date decât cele arătate mai sus. Randamentul lucrului executat în acest mod era de circa 500 m de linie lucrată pentru o echipă de 20 de oameni pe zi.

Imprejurările favorabile din ultimul timp au făcut, după cum am spus, ca această metodă a suflajului măsurat să fie reluată de curând și în țara noastră, cu mai mult succes de astă dată și cu un caracter mai definitiv și anume iată în ce condițiuni. In urma armistițiului și a evenimentelor din ultimii doi ani, pe lângă alte foloase pe cari căile noastre

ferate le-au avut, a fost și acela de a primi anumite îndrumări technice și de a avea posibilitatea să cunoască metodele de lucru întrebuințate de marea naostră vecină U.R.S.S., pe rețeaua de căi ferate de acolo. Intre alte metode cunoscute cu această ocazie, a fost și aceea a suflajului, aplicată de data aceasta sub o formă puțin diferită de aceea clasică pe care am văzut-o descrisă mai sus și cu unele simplificări cari nu sunt decât în avantajul ușurinței execuției și chiar în acel al unei mai bune reușite a ei. Vom completa deci studiul de față cu o scurtă descriere a metodei așa cum este întrebuințată pe o scară întinsă pentru întreținerea liniilor din această țară și cum se aplică în prezent și la noi, pe baza unei instrucțiuni provizorii de lucru întocmită de Direcțiunea Intreținerii. Trebuie să semnalăm cu această ocazie că introducerea acestei metode în studiu pe rețeaua C.F.R., mai întâiu pentru încercare la unele echipe de întreținere, dar cu siguranța adoptării și generalizării ei pe întreaga rețea în cel mai scurt timp, se datorește în mare măsură imboldului și stăruinței depuse de către fostul Consilier Ministerial al Căilor Ferate din U.R.S.S. de pe lângă Direcția Intreținerii C.F.R., d-l Inginer I. I. Poltorațchi și grație conlucrării d-sale directe cu inginerii noștri.

Am văzut de exemplu că una din dificultățile mari ale metodei suflajului măsurat, era tocmai măsurarea precisă a bătăii sau dansului traversei pe balast cu ajutorul așa numitelor *dansometre*, aparate cari, chiar dacă nu erau prea complicate, totuși erau necesare într'un număr destul de mare pentru fiecare echipă, funcționarea lor fiind condiționată și de o frecvență destul de mare a trenurilor în circulație pe linia respectivă pe care se lucra, aparatele așezate în stație nefuncționând fiecare decât numai la trecerea câte unui tren.

Acest fapt era mai greu de realizat în cazul circulației mai slabe de pe liniile noastre, chiar principale fiind, dar prevăzute numai cu cale unică în majoritatea cazurilor. Intr'adevăr în Franța pe o linie principală dublă, pe care circulația este foarte intensă, trenurile putându-se urmări în unele cazuri chiar la intervale de numai 2 km între ele, grație acelui ingenios sistem al blokului automat cu semnalizare luminoasă, despre care sper să tratez tot aci cu altă ocazie, folosirea dansometrelor era destul de ușoară. Pe liniile noastre în schimb, construite adesea numai cu cale simplă și cu circulația relativ rară și înceată, trenurile urmărindu-se doar la intervale de stații, folosirea acestor aparate ar fi în multe cazuri foarte mult îngreuiată, întârziind executarea lucrărilor. Așa că, cu tot avantajul preciziei în aprecierea erorii de stabilitate ce s'ar obține, s'ar produce în schimb o mare întârziere în lucru, micșorându-se deci mult randamentul sau cerându-se un utilaj mult mai numeros, în disproporție cu mersul normal al lucrului. Se punea deci în primul rând chestiunea renunțării la întrebuințarea curentă, pe fiecare șantier, a aparatelor « dansometre » sau la reducerea acestei întrebuințări la minimul necesar, și anume vom vedea cum.

In al doilea rând un alt inconvenient al metodei suflajului, executată sub forma ei clasică pe care am văzut-o, consta și în nevoia desgolirii

spațiilor dintre traverse, chiar dacă această operație se făcea numai din două în două și deci în mod mai avantajos decât pentru lucrările de buraj. O altă dificultate rezulta și din nevoia de a se aplica patru lățimi de lopată încărcate cu savură, descărcate sub traversă în dreptul fiecărui fir de șină, chiar dacă uneori s'au alcătuit lopeți de o lățime dublă care reduceau la jumătate numărul acestor operațiuni. Pentru a se putea întroduce aceste lopeți cu încărcătura lor, adesea destul de groasă, în spațiul de sub traversă, linia trebuia să fie ridicată uneori prea mult, ceea ce putea produce inconvenientul, în cazul existenței unui balast mai mărunt în cale, de a scăpa bucăți de piatră sub traversa ridicată, cari fie că stânjeneau apoi buna introducere a lopeților sub traversă, fie că falșificau rezultatele, menținând traversa mai sus decât era necesar pentru a rezema bine pe stratul de savură introdus dedesubt, care trebuia să se taseze definitiv numai după circulația câtorva trenuri.

Cunoscând interesul ce se depune din nou la căile noastre ferate de câtăva vreme pentru această metodă, am căutat să mă informez și să cercetez la fața locului modul de lucru aplicat la noi în prezent, despre care eram curios să pot constata ce rezultate va da, după informațiile ce le putusem căpăta dela unii colegi. Aflasem de exemplu că în locul lucrului executat pe la partea laterală a traversei, cu lopețile mici cunoscute, acum s'ar lucra pe la capătul traversei care trebuia să fie desgolit de balast, operația efectuându-se cu ajutorul unor lopeți lungi ce pătrundeau până la o distanță suficientă pentru a descărca savura pe lungimea potrivită, de o parte și de alta a poziției șinei, în lungul traversei. Intrigat de posibilitatea executării lucrului sub această formă în bune condițiuni, presupunând că vor trebui să fie dificultăți mari la manipularea și descărcarea acestor lopeți, am căutat și am reușit să vizitez câteva șantiere de lucru prin suflaj de pe liniile Secției III Intreținere Obor din București, grație bunăvoinței și amabilității d-lui Ing. Țorn, șeful acestei Secții, cu care mai avusesem ocazie să lucrez în această direcție la primele încercări făcute în țara noastră cu această metodă și care avea acum o bună parte a șantierelor de suflaj bine organizate ale Direcției Intreținerii.

M'am deplasat în acest scop pe linia București-Constanța la o echipă care mi-a făcut o mică demonstrație asupra modului de lucru, constatând și cu această ocazie ușurința cu care lucrătorii noștri obișnuiți dela echipele de întreținere s'au deprins a lucra prin această metodă. Nivelmentul, executat cu ajutorul unor cruci de nivelat, foarte apropiate ca formă și sistem de funcționare de cele descrise în broșura mea, s'a făcut în mod rapid și în bune condițiuni. Aprecierea erorii de stabilitate s'a făcut numai prin sondaj sonor și prin simpla examinare a golului rămas sub fiecare traversă, în dreptul capătului acesteia desgolit de balast, pentru o mai bună apreciere folosindu-se unele cale mici în scară introduse în spațiul existent acolo. Desvelirea traverselor numai pe la cap era mult mai simplă și a fost făcută la fel ca pentru cazul operațiilor de schimbare a traverselor izolate din cale.

Partea cea mai dificilă, sau pe care o apreciasem cel puțin ca atare la o primă examinare sumară a metodei de lucru, înainte de vizitarea șantierului, a fost după cum am spus aceea a folosirii lopeților lungi, lucrând pe la capătul traversei. Spre surprinderea mea totuși, grație modului de alcătuire al acestei lopeți cât și a felului de manipulare al ei, am constatat nu numai că folosirea ei este foarte ușoară, dar că pare mai comodă chiar decât aceea a lopeților obișnuite ale metodei, sub forma ei clasică descrisă în prima parte a acestui studiu. Intr'adevăr în loc ca această lopată să fie rigidă, așa cum mi-o imaginasem la început, ea este flexibilă, fiind alcătuită de forma arătată (Fig. 18) dintr'o tablă destul de subțire, de 0,6 mm grosime, întărită pe marginile laterale ale ei prin două îndoituri făcute asupra unor sârme groase de fier ce întăreau doar această margine, fără a rigidiza lopata în lung.

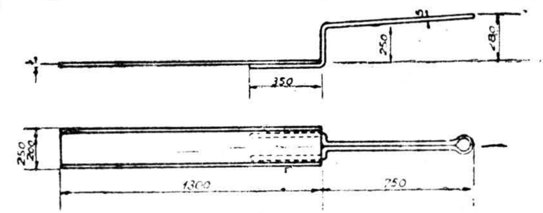


Fig. 18. — Lopată de suflaj lungă pentru executarea operațiilor pe la capătul traverselor.

Cantitatea de pietriș necesară pentru a produce ridicarea liniei, rezultată din măsurarea denivelării aparente și a erorii de stabilitate, se aprecia prin măsurarea acesteia cu ajutorul unei cutii cilindrice de tablă prevăzută cu diviziuni la diferite înălțimi pe verticală. Acest pietriș se descărca pe o anumită lungime determinată în lungul lopeții, întinzându-se apoi într'un strat cât mai uniform pe suprafața corespunzătoare limitelor de repartizare de sub traversă. Linia era ridicată apoi cu cricuri cu o înălțime ceva mai redusă decât la suflajul executat lateral, verificându-se mai întâi cu ajutorul lopeții neîncărcate, introduse dedesubt pe toată lungimea necesară, dacă spațiul era complet gol și dacă permitea introducerea lopeții cu pietrișul repartizat pe ea. Lopata încărcată se introduce apoi cu grijă sub traversă până la limita necesară (Fig. 19) apreciată prin unele trăsături de vopsea aflate pe ea, cari indică limita până la care trebuie ea să ajungă față de capătul traversei, retrăgându-se apoi brusc, însă într'un mod cu totul altfel decât pentru operația executată cu lopețile dela suflajul lateral. Grație flexibilității ei și lungimii mari, ar fi fost de fapt chiar și imposibil de a se aplica același mod de retragere. Dar lopata fiind flexibilă ea se retrage mult mai ușor, tot în mod brusc, ridicându-se însă puțin oblic în sus, astfel că pietrișul rămâne prin inerție chiar pe locul pe care se afla repartizat pe lopată, fiind împiedicat de a ieși și de a se împrăștia afară prin faptul că fața superioară a lopeții se freacă de marginea de jos a capătului traversei. In felul acestei cantitatea de savură rămâne depusă sub traversă pe o lungime determinată, cât mai uniform repartizată, în scopul de a se completa

golul necesar pentru ridicarea de nivel a traverselor, conform operaţiunilor de nivelment executate prin măsurătoarea prealabilă.

Pentru porţiunile de linie unde capătul traversei nu se poate desveli şi unde nu există spaţiu suficient pentru manipularea lopeţii lungi, cum este cazul de exemplu în partea din spre interior a liniilor duble, în partea din dreptul peroanelor, etc., operaţiunile de suflaj se execută cu ajutorul lopeţilor mici, în modul ce a fost descris în partea dela începutul acestui studiu, operaţia executându-se din partea laterală a traverselor, exact după metoda de lucru arătată acolo.

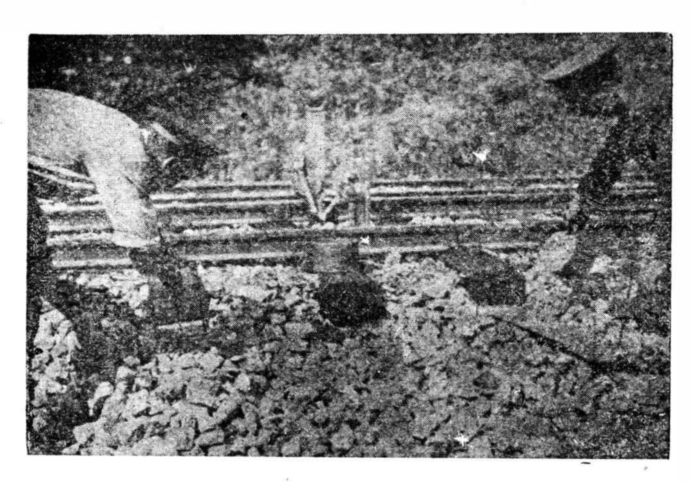


Fig. 19. — Modul de executare al operaţiilor de suflaj pe la capătul traverselor.

Rezultatele executării lucrărilor de întreţinere prin această metodă modernă de lucru, se pot aprecia foarte bine chiar numai prin examinarea aspectului liniei pe porţiunile lucrate, în comparaţie cu aspectul aceleiaşi linii pe porţiunile nelucrate încă, fiind aparente pentru cel mai puţin experimentat ochiu. Nu mai vorbim despre aprecierea ce se poate face prin circulaţia cu trenul sau pe o locomotivă pentru porţiunile de linie lucrate prin suflaj, care deasemenea este evidentă chiar şi pentru nespecialişti, obţinându-se un mers liniştit, fără hopurile şi isbiturile pe cari le produce de obiceiu proasta întreţinere a căii. In mod ştiinţific rezultatele se pot aprecia însă mult mai bine graţie unei alte inovaţii fericite pe care căile noastre ferate o datoresc tot strânselor relaţii ştiinţifice şi tehnice pe care le au în prezent cu căile ferate sovietice şi anume prin întrebuinţarea aşa numitului cărucior de măsurat calea, introdus şi la secţiile noastre de întreţinere de curând pe baza modelelor aduse, după care s'au construit un număr suficient de exemplare şi la noi în ţară.

Cu această ocazie ţin să semnalez că în această privinţă influenţa relaţiilor noastre cu Căile Ferate Sovietice, prin intermediul d-lui Con-

silier Ministerial Ing. I. I. Poltorațchi, a fost iarăși favorabilă prin adoptarea acestui sistem științific de apreciere a stării de întreținere a liniei, în locul primitivei aprecieri din ochi și a inutilei pierderi de vreme a inginerilor dela întreținere, rezultată din obligația acestora de a vizita pe jos linia și de a o măsura, la fel ca și picherii și șefii de echipă, în scopul de a constata starea ei, așa cum prevedeau unele instrucțiuni oficiale de acum vre-o zece ani asupra obligațiunilor personalului de întreținere. In acest scop în alte țări mai înaintate se folosesc de multă vreme aparate mai precise și mai atente decât poate fi ochiul omenesc, care obosește atât de curând, cum și decât spiritul omenesc, dornic de alte preocupări mai înalte decât urmărirea timp de ore întregi, în anumite zile din lună și în mod repetat timp de luni și de ani de-a rândul, a două fire de șini paralele pe lungimi de zeci și chiar de sute de kilometri, unele din aceste aparate fiind de altfel destul de simple și ușor de manipulat, cum este cazul și pentru căruciorul sus menționat.

Dar asupra acestei chestiuni a măsurătorilor de revizie ale liniei cu aparate speciale sper să mai am posibilitatea să tratez mai pe larg cu altă ocazie, mulțumindu-mă să menționez deocamdată că în trecutul apropiat al căilor noastre ferate s'a mai încercat să se adopte unele tipuri din aceste aparate de către conducătorii de pe atunci, cari constataseră avantajul întrebuințării lor cu ocazia deselor vizite făcute în străinătate, mai ales cu prilejul congreselor internaționale ale administrațiilor de căi ferate Așa de exemplu s'a procurat prin anul 1930 un aparat *Hallade*, de fabricație franceză, după care s'a confecționat apoi un model identic chiar în atelierele de centralizare și de telegraf ale Direcțiunii Intreținerii de pe atunci. Intrebuințarea lor nu a avut urmări însă, aceste aparate, dacă mai există cumva, aflându-se cu siguranță prin cine știe ce depozite de materiale vechi. Tot aci țin să semnalez eforturile pe care le-a făcut la noi în țară prin anul 1935, d-l Ing. Victor Stoika, pe atunci Directorul Intreținerii, pentru a construi sau comanda un vagon măsurător, după modelul celor construite de către Casa *Amsler* din Elveția, eforturi cari au eșuat însă din cauza dificultăților bugetare. Aceste vagoane măsurătoare erau analoage vagoanelor dinamometrice ale aceleiași case, despre care am avut ocazie să scriu într'un număr din Revista C.F.R. din anul 1934, din care și Serviciul de Tracțiune dela CăileFerate Române folosea unul cu rezultate foarte bune. Necesitatea folosirii acestui vagon dinamometric s'a pus în special în perioada marilor progrese ale circulației pe căile noastre ferate, odată cu nevoia sporirii vitezelor de circulației până la 100 km/oră pe liniile principale de legătură cu străinătatea, fiind întrebuințat pentru studierea materialului rulant de tracțiune nou introdus în folosință. Completarea utilajului C.F.R. cu unul sau mai multe vagoane de acest sistem pentru măsurarea stării liniei cu acea ocazie, ar fi adus desigur mari servicii întreținerii și ar fi permis realizarea unor studii interesante. Dar, după cum am mai spus, despre aceste chestiuni sper să tratez mai pe larg cu altă ocazie, revenind deocamdată la constatarea stărei bune a liniilor tratate prin suflaj, cu ajutorul căruciorului de măsurat linia de sistem rusesc adoptat de C.F.R.

Ca un exemplu de acest fapt reproduc în Fig. 20 o porţiune dintr'o diagramă oarecare, luată la întâmplare, ridicată cu ajutorul acestui cărucior, pe o porţiune lucrată prin suflaj de pe linia Bucureşti-Olteniţa, între staţiile Băneasa şi Bucureşti-Obor, putându-se constata din regularitatea şi mica amplitudine a curbei înregistratoare pe porţiunea lucrată, în comparaţie cu porţiunile alăturate netratate încă, progresul mare realizat asupra stării liniei, cu absolut aceiaşi lucrători şi şefi de echipă şi numai cu un utilaj destul de simplu şi de puţin de costisitor, prin întrebuinţarea unei metode de lucru raţionale şi ştiinţifice cum este suflajul.

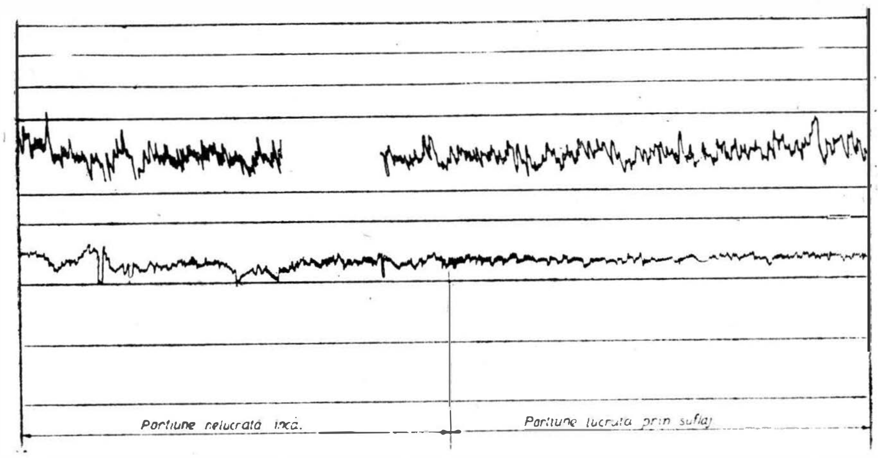


Fig. 20. — Diagramă luată cu căruciorul de măsurat calea pe o linie lucrată prin suflaj. (Inregistrarea de sus indică forma în plan a liniei iar cea de jos forma ei în înălţime).

Metoda suflajului sub forma aceasta a fost introdusă până în prezent, după cum rezultă din unele comunicări oficiale, făcute prin publicaţii şi prin presă, la un număr de vreo sută de echipe de întreţinere, tinzându-se în cel mai scurt timp la generalizarea ei pe toată reţeaua căilor ferate române. Rezultatele bune obţinute până în prezent vor duce în viitor în mod sigur la situaţia de a putea reveni la vitezele de circulaţie ce se atinseseră în trecut pe liniile principale şi chiar la depăşirea cu mult a acestora, graţie bunei stări de întreţinere a liniilor ce se va realiza prin aplicarea acestei metode, cum şi prin aplicarea metodei costisitoare dar eficace a reparaţiilor generale ale liniilor, preconizate şi adoptate de curând şi la liniile noastre ferate, tot după influenţa şi modelul sovietic.

Rezultatele interesante obţinute prin această metodă, cum şi utilajul destul de simplu întrebuinţat, confecţionat în atelierele Serv. de Intreţinere, au fost expuse şi la Expoziţia asupra realizărilor C.F.R. din ultima vreme, ce a avut loc în Sala Dalles în cursul lunei Septemvrie 1946. De sigur că chestiunea rezultatelor favorabile obţinute prin aplicarea metodei pe reţeaua C.F.R., va face obiectul unor studii mai ample şi mai complete din partea inginerilor de specialitate din această admini-

straţie, mulţumindu-mă deocamdată aci doar să dau unele consideraţiuni generale asupra sistemului de lucru şi a evoluţiei lui din trecut din alte ţări şi dela noi, atât cât am putut să cunosc personal această chestiune intrată de acum înainte în mod definitiv pe făgaşul realizărilor practice, în avantajul şi pentru realizarea progresului instituţiei căilor ferate din ţara noastră.
